



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10125725 A**(43) Date of publication of application: **15.05.98**(51) Int. Cl. **H01L 21/60**(21) Application number: **08276053**(22) Date of filing: **18.10.96**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

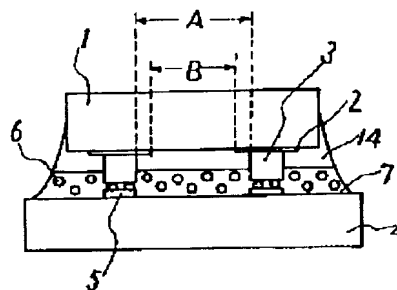
(72) Inventor:  
**HAMAGUCHI TSUNEO**  
**TSURUTA AKIZO**  
**TOSHIDA KENJI**  
**ISHIZAKI MITSUNORI**  
**KITAMURA YOICHI**  
**NAGAMINE TAKAHIRO**

**(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND  
MANUFACTURING METHOD THEREOF****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a semiconductor device which can prevent deterioration of insulating property of a conductive adhesive narrowly provided between fine electrodes of a semiconductor element caused by conductive particles of the adhesive, and which can connect the semiconductor element to a wiring substrate with a good productivity.

**SOLUTION:** The semiconductor device includes a semiconductor element 1 having electrodes 2 and projected electrodes 3 each having a sectional area smaller than each of the electrodes 2, a wiring substrate 4 having electrodes 5 provided at positions opposed to the projected electrodes 3, and a plurality of adhesive layers provided between the element 1 and substrate 4. The plurality of adhesive layers include an adhesive-alone layer 14 not containing conductive particles 6 and arranged on the side of the element 1, and an anisotropy conductive adhesive layer 7 provided on the side of the substrate 4 for conducting the electrodes 3 and the electrodes 5 on the substrate and opposed thereto.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-125725

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 21/60

識別記号  
3 1 1

F I  
H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-276053

(22) 出願日 平成8年(1996)10月18日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 濱口 恒夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 鶴田 明三

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 利田 賢二

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

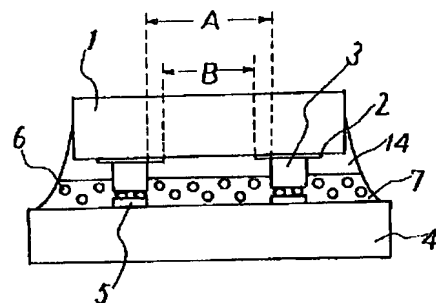
最終頁に続く

#### (54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

##### (57) 【要約】

【課題】 半導体素子の突起電極間に介在する異方性導電接着剤の導電粒子同士が擦りあって突起電極間の絶縁性が劣化したり、半導体素子の隣接電極間において導電性粒子を介して導通チャンネルができ、電極間の絶縁性が劣化する。

【解決手段】 電極2上に該電極より小さな断面積の突起電極3を有する半導体素子1と、突起電極3と対向する位置に配設された電極5を有する配線基板4と、半導体素子1と配線基板4との間に形成された複数層の接着剤の層とを備えた半導体装置であって、複数層の接着剤の層は半導体素子1の側にあつて導電粒子6を含まない接着剤のみの層14と配線基板4の側にあつて突起電極3とこれに対向する配線基板上の電極5とを導通させる異方性導電接着剤の層7とで構成した。



- 1: 半導体素子 2: 半導体素子上の電極 3: 突起電極  
4: 配線基板 5: 配線基板上の電極 6: 導電性粒子  
7: 異方性導電接着剤の層  
14: 接着剤のみの層

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子と、前記突起電極と対向する位置に配設された電極を有する配線基板と、前記半導体素子と前記配線基板との間に形成され、前記突起電極とこれに対向する前記配線基板上の電極とを導通させる異方性導電接着剤の層とを備えたことを特徴とする半導体装置。

**【請求項2】** 電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子と、前記突起電極と対向する位置に配設された電極を有する配線基板と、前記半導体素子と前記配線基板との間に形成された複数層の接着剤の層とを備えた半導体装置であって、前記複数層の接着剤の層は、前記半導体素子の側において導電粒子を含まない接着剤の層と前記配線基板の側において前記突起電極とこれに対向する前記配線基板上の電極とを導通させる異方性導電接着剤の層とで構成されていることを特徴とする半導体装置。

**【請求項3】** 配線基板は、ガラス基板であることを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置。

**【請求項4】** 配線基板は、プリント基板と樹脂材で形成された配線層とを積層したものであることを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置。

**【請求項5】** 配線基板は、可とう性を有した樹脂材で構成された配線層であることを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置。

**【請求項6】** 半導体素子の電極上に該電極より小さな断面積を有する突起電極をボールボンダで形成する工程と、

異方性導電接着剤を配線基板上の電極および配線が形成された面に接着する工程と、前記突起電極を前記異方性導電接着剤を介して前記配線基板の電極に押し付ける工程とを有したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項7】** 電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子の表面に導電粒子を含まない接着剤の層を形成する工程と、異方性導電接着剤の層を配線基板上の電極および配線が形成された面に形成する工程と、前記導電粒子を含まない接着剤の層が形成された半導体素子と異方性導電接着剤の層が形成された配線基板とを押し付けて接着する工程とを有したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、半導体素子と配線基板の電極同士を異方性導電接着剤で接続することによって得られる半導体装置およびその製造方法に関するも

のである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 電子機器をより小型化するために、パッケージされた半導体素子を配線基板にはんだ付けする方法から、パッケージしないで裸のまま半導体素子を配線基板に実装する方法に変わってきた。半導体素子を裸のまま配線基板に実装する方法として、半導体素子の裏面を配線基板に導電性接着剤で接着し、半導体素子の電極と配線基板の電極とをワイヤで接続する方法がある。この方法は半導体素子と配線基板の電極とを一本一本ワイヤで接続するため、多数の電極を接続するのに時間がかかる。また、接続される配線基板の電極を半導体素子の周辺に配置するため、実装面積が半導体素子の面積よりも大きくとる必要がある。そこで、半導体素子とほぼ同じ面積で実装する方法として、半導体素子を裏返して、配線基板電極に直接接続するフリップチップ接続方法が開発された。

**【0003】** その方法として、(1) 導電性接着剤を用いて接続する方法 (例えば、日刊工業新聞社発行、表面実装技術、9月号1994年、48ページ) と (2) はんだを用いて接続する方法 (例えば、工業調査会、1986年6月1日発行、サーフェイス・マウント・テクノロジー、172ページ) がある。以下、図面を参照しながら説明する。図7は、導電性接着剤を用いて接続した従来の半導体装置の構成を示す断面図である。図において、1はパッケージしていない裸の半導体素子、2は半導体素子1の上に形成された電極、3はこの半導体素子上の電極2の上に形成された突起電極、4は配線基板、5は配線基板4上に形成された電極、21は導電性接着剤、22は封止剤を示す。

**【0004】** このような構造を有した従来の半導体装置の製造方法について説明する。まず、めっきを用いて、半導体素子1の電極2上に突起電極3を形成する。次に、平板に均一膜厚に形成された導電性接着剤層 (図示せず) に、この突起電極3を押し付け、導電性接着剤21を突起電極3に転写する。次に、半導体素子1と配線基板4を向かい合わせ、半導体素子1の突起電極3と配線基板4上の電極5との位置合わせた後に、半導体素子1を配線基板4に押し付け、突起電極3と配線基板4上の電極5とを導電性接着剤21を介して接触させる。次に、約150℃の条件で数時間加熱して導電性接着剤21を硬化させた後に、外部から湿気等の侵入を防ぐための封止剤22を半導体素子1と配線基板4の間に注入し、加熱硬化させることにより図7に示した半導体装置を得ることができる。

**【0005】** 図8は、はんだを用いて接続する場合の従来の半導体装置の構成を示す断面図である。図において、1は半導体素子、2は半導体素子1の上に形成された電極、3はこの半導体素子上の電極2上に形成された突起電極、4は配線基板、5は配線基板4の上に形成さ

れた電極、22は封止剤、23ははんだを示す。このような構造を有した従来の半導体装置の製造方法について説明する。まず、半導体素子1の上に形成された電極の2上に、蒸着等でCr、Cuの膜を形成した後、レジストをパターンニングして、めっきまたは蒸着で、Pb-Snのはんだの突起電極3を形成する。次に、あらかじめ共晶はんだ23を供給してある配線基板4上の電極5と位置合わせを行い、半導体素子1を加熱してはんだ23を熔融させて、突起電極3と電極5を接合し、半導体素子1と配線基板4の間に封止剤22を注入し、加熱硬化させることにより、図8に示した半導体装置を得ることができる。

【0006】図9は、例えば、特公昭62-6652号公報に記載された異方性導電接着剤によって半導体素子と配線基板とを接続する従来の半導体装置の構成を示す断面図である。図において、1は半導体素子、2は半導体素子1の上に形成された電極、3はこの半導体素子1上の電極2上に形成された突起電極、4は配線基板、7は異方性導電接着剤の層、9は配線基板4上の導電リード線を示す。なお、異方性導電接着剤とは、接着剤中に金属粒子、プラスチックボールの表面に金属をめきした粒子などを分散したもので、圧力が加えられると接着剤が排除され、電気的な導通が得られるものである。

【0007】配線基板4上の導電リード線9上に異方性導電接着剤の層7を形成し、突起電極3を有した半導体素子1を押し付けると、突起電極3の下部分の異方性導電接着剤の層7は圧力が加えられた方向に導通する。これにより、突起電極3と導電リード9は導通する。同時に、半導体素子1は配線基板4に異方性導電接着剤の層7の接着作用によって固着され、外部からの湿気やほこりの侵入を防止することができる。また、半導体素子1の下面は異方性導電接着剤の層7によって全面的に配線基板4に接着しているので接着面積が広くなり接合強度も強くなる。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】図7、図8に示した従来の半導体装置には以下の問題点があった。

(1) 半導体素子を接続のため、配線基板電極に押し当てた時に、導電性接着剤またははんだの接着剤が横に広がり、隣接の電極と接触し、ショートが発生し、微細電極間距離の半導体素子の接続ができない。

(2) 半導体素子の突起電極と配線基板の電極を導電性接着剤またははんだで接続してから、信頼性を高めるために半導体素子と配線基板間に封止剤を注入するため、プロセスが多く生産性に欠ける。

【0009】図9に示した従来技術はこれらの問題点を一応解決しているが、突起電極間Aには導電性接着剤の導電性の粒子は存在し、電極間隔Aが狭くなる微細電極を有する半導体素子においては、突起電極間の導電性粒子同士が擦りあって、突起電極間の絶縁抵抗が劣化し

たり、半導体素子の表面での電極間に導電粒子による導通チャンネルができて電極間の絶縁性が劣化するという問題点があった。

【0010】本発明は、電極間隔の狭い微細電極を有する半導体素子においても、電極間に介在する導電性接着剤の導電粒子に起因する絶縁性の劣化を防止し、さらに配線基板との良好なる接続を生産性良く実現する半導体装置およびその製造方法を提供することを目的としている。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】この発明に係る半導体装置は、電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子と、突起電極と対向する位置に配設された電極を有する配線基板と、半導体素子と配線基板との間に形成され、突起電極とこれに対向する前記配線基板上の電極とを導通させる異方性導電接着剤の層とを備えたものである。

【0012】また、この発明に係る半導体装置は、電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子と、突起電極と対向する位置に配設された電極を有する配線基板と、半導体素子と配線基板との間に形成された複数層の接着剤の層とを備えた半導体装置であって、複数層の接着剤の層は、半導体素子の側にあつて導電粒子を含まない接着剤の層と配線基板の側にあつて突起電極とこれに対向する配線基板の電極とを導通させる異方性導電接着剤の層とで構成されたものである。

【0013】また、この発明に係る半導体装置の配線基板は、ガラス基板であることを特徴とするものである。また、この発明に係る半導体装置の配線基板は、プリント基板と樹脂材で形成された配線層とを積層したことを特徴とするものである。また、この発明に係る半導体装置の配線基板は、可とう性を有した樹脂材で構成された配線層であることを特徴とするものである。

【0014】さらに、この発明に係る半導体装置の製造方法は、半導体素子の電極上に該電極より小さな断面積を有する突起電極をボールボンダで形成する工程と、異方性導電接着剤を配線基板の電極および配線が形成された面に接着する工程と、突起電極を異方性導電接着剤を介して配線基板の電極に押し付ける工程とを有したものである。

【0015】また、この発明に係る半導体装置の製造方法は、電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子の表面に導電粒子を含まない接着剤の層を形成する工程と、異方性導電接着剤の層を配線基板の電極および配線が形成された面に形成する工程と、導電粒子を含まない接着剤の層が形成された半導体素子と異方性導電接着剤の層が形成された配線基板とを押し付けて接着する工程とを有したものである。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図

面に基づいて説明する。尚、図において従来と同一符号は従来のものと同一あるいは相当のものを表す。

実施の形態1. 図1は、本発明の実施の形態1による半導体装置の構成を示す断面図である。図において、1は半導体素子、2は半導体素子1上に形成された電極、3は突起電極、4は例えばガラス基板からなる配線基板、5は配線基板4上に形成された電極、6は導電性粒子、7は導電性粒子6を含む異方性導電接着剤の層である。

【0017】本実施の形態においては、各突起電極3の断面積は、半導体素子1上に形成された電極2より小さい断面積となるように形成されているので、各電極2の間の距離Bが短い場合でも配線基板4上の電極5との接続に用いられる突起電極3の間隔Aは大きくとれる。そのため、突起電極3の間において異方性導電接着剤の層7中の導電性粒子6同士が互いに接触したり、擦りあうことは軽減され、突起電極3間の良好な絶縁性を確保することができる。

【0018】尚、半導体素子1の電極2上の突起電極3の材料は金、銅、ニッケル、はんだ等の金属であればよい。その形成方法は写真製版技術とめっきまたは蒸着等の金属の成膜技術を用いて行うことができる。導電性粒子6は直径が5 $\mu$ m程度のエポキシ等のプラスチック粒子に金等の金属膜を形成したものからなる。他に、ニッケルまたは金の金属粒子を用いてもよい。異方性導電接着剤の層7は、接着剤の主剤として熱硬化型のエポキシ樹脂を用いたが、熱可塑性の接着剤を用いてもよい。

【0019】また、本実施の形態においては、例えば、大きさと間隔がそれぞれ60 $\mu$ m角と10 $\mu$ mをもつ半導体素子の電極2の上に、大きさ50 $\mu$ m角の突起電極3を形成した半導体素子1をITO（インジウム・スズ酸化物）の材料で構成される電極5を有したガラス基板で構成された配線基板4に接続したところ良好な導通を得ることができた。従って、本実施の形態1によれば、微細な電極間隔を有した半導体素子の配線基板への接続において良好な絶縁性を確保し、かつ良好な導通を可能にすることができる。また、ガラス基板は微細配線が可能であり、配線基板としてガラス基板を用いることにより半導体素子の実装密度を向上することができる。

【0020】実施の形態2. 図2は、本発明の実施の形態2による半導体装置の構成を示す断面図である。断面図である。図において、1は半導体素子、2は半導体素子1上に形成された電極、3は突起電極、40は配線基板、5は配線基板40上に形成された電極、6は導電性粒子、7は導電性粒子6を含む異方性導電接着剤の層である。また、8は配線層、10は凹部、11は樹脂材の絶縁層、12は配線層8上の金属からなる導体層、15はプリント基板、16はプリント基板15上の配線パターンである。

【0021】本実施の形態においても、各突起電極3の断面積は、半導体素子1上に形成された電極2より小さい断面積となるように形成されているので、各電極2の間の距離Bが短い場合でも配線基板40上の電極5との接続に用いられる突起電極3の間隔Aは大きくとれる。そのため、突起電極3の間において異方性導電接着剤の層7中の導電性粒子6同士が互いに接触したり、擦りあうことは軽減され、突起電極3間の良好な絶縁性を確保することができる。

い断面積となるように形成されているので、各電極2の間の距離が短い場合でも配線基板40上の電極5との接続に用いられる突起電極3の間隔は大きくとれる。そのため、突起電極3の間において異方性導電接着剤の層7中の導電性粒子6同士が互いに接触したり、擦りあうことは軽減され、突起電極3間の良好な絶縁性を確保することができる。さらに、図に示すように本実施の形態においては、配線基板40はプリント基板15とその上に形成された絶縁層11と導体層12からなる配線層8で構成されているので、ガラス基板を用いたものより軽くなる。また、プリント基板15の配線ピッチTは現状技術では200 $\mu$ m程度が限界であるが、このような配線基板40を用いることによって、配線層8上での配線ピッチT'は100 $\mu$ mという微細配線を実現できる。

【0022】配線基板40はプリント基板15の表面にエポキシ等の樹脂を塗布し、写真製版技術を用いてパイアホールを形成して絶縁層11を形成後、めっきまたは蒸着等で金属膜を成膜し、写真製版技術を用いて、金属膜をパターニングすることによって、導体層12を前記絶縁層11上に形成することができる。この絶縁層11と導体層12の形成を繰返すことにより配線層8の多層化が可能である。このような配線基板40は表面の凹凸が大きく、電極5の高さにばらつきが生じる。

【0023】配線基板40の表面に凹凸があると、突起電極3と配線基板40の電極5との間の距離が異なることになるので、すべての接続箇所において良好な接続が得られなくなるとい問題がある。しかし、この問題に対しては突起電極3を配線基板40の電極5に押し付ける際に、配線基板40の電極5を凹部10が生ずるまで押込むことによって解決され、すべての突起電極3と配線基板40の電極5とは導電性粒子6を介して確実に接続することが可能になる。実際に、微細な電極間隔を有する半導体素子1を接続したところ、実施の形態1と同様な結果を得ることができた。以上のように、本実施の形態によれば、突起電極間の良好な絶縁性を確保し、かつ、実装密度の向上と軽量化を図った半導体装置を実現できる。

【0024】実施の形態3. 図3は、本発明の実施の形態3による半導体装置の構成を示す断面図である。図において、1は半導体素子、2は半導体素子1上に形成された電極、3は突起電極、8は配線層、5は配線層8上に形成された電極、6は導電性粒子、7は導電性粒子6を含む異方性導電接着剤の層である。また、10は凹部、11は樹脂材の絶縁層、12は配線層8上の金属からなる導体層である。図に示すように、本実施の形態では、実施の形態1において用いたガラス基板からなる配線基板4の代わりに、実施の形態2で示したような配線層8を配線基板そのものとして用いたものである。配線層8の形成方法は実施の形態2と同様の方法を用いる。絶縁層11の樹脂は実施の形態2ではエポキシ樹脂を用

いたが、より可とう性のあるポリイミドでもよい。

【0025】また、本実施の形態においても、各突起電極3の断面積は、半導体素子1上に形成された電極2より小さい断面積となるように形成されているので、各電極2の間の距離が短い場合でも配線層8上の電極5との接続に用いられる突起電極3の間隔は大きくとれる。そのため、突起電極3の間において異方性導電接着剤の層7中の導電性粒子6同士が互いに接触したり、擦りあうことは軽減され、突起電極3間の良好な絶縁性を確保することができる。

【0026】配線基板としての配線層8の表面に凹凸があると、突起電極3と配線層8上の電極5との間の距離が異なることになるので、すべての接続箇所において良好な接続が得られなくなるとい問題がある。しかし、この問題に対しても実施の形態2の場合と同様に、突起電極3を配線層8の電極5に押し付ける際に、配線層8の電極5が凹部10を生ずるまで押込むことによって解決され、すべての突起電極3と配線層8上の電極5とは導電性粒子6を介して確実に接続することが可能になる。さらに、本実施の形態においては、配線基板としてフレキシブルな樹脂材を用いた配線層8のみで構成したことにより、配線層8は半導体素子1と配線層8との熱膨張係数差により発生する熱応力を十分吸収できるので、突起電極3と配線層8上の電極5との長期間にわたる接続の信頼性を向上することができる。

【0027】実施の形態4。図4は、本発明の実施の形態4による製造方法を示す図である。図において、1は半導体素子、2は半導体素子1上に形成された電極、3は突起電極、4は配線基板、5は配線基板4上に形成された電極、6は導電性粒子、7は導電性粒子6を含む異方性導電接着剤の層である。図(a)は、半導体素子1の電極2上にボールボンダで突起13を形成した状態を示す。図(b)は、この突起13を平板で押し付け、突起13の高さを均等にすると共に、突起13の先端を平坦にし、突起電極3を形成した状態を示す。図(c)は、配線基板4上に異方性導電接着剤の層7を形成した状態を示す。さらに、図(d)は突起電極3をもつ半導体素子1を配線基板4に押し付けて加熱し、突起電極3と配線基板4の電極5が導通した状態を示す。このように本実施の形態による半導体装置の製造方法によれば、ボールボンダを用いて突起電極3を形成することにより、写真製版やめっきなどの煩雑な工程を経ることなく、容易に突起電極3を形成できるという効果がある。

【0028】実施の形態5。前述の実施の形態1においては、半導体素子1の電極2は突起電極3より大きい断面積を有しているため、半導体素子1の電極2の露出している部分に導電性粒子6が存在すると、隣接する電極2同士が導電性粒子6を介して導通チャネルができ、絶縁信頼性が劣化する場合があるが、本実施の形態はこのような問題点をも改善するものである。図5は、本発明

の実施の形態5による半導体装置の構成を示す断面図である。図において、1は半導体素子、2は半導体素子1上に形成された電極、3は突起電極、4は配線基板、5は配線基板4上に形成された電極、6は導電性粒子、7は導電性粒子6を含む異方性導電接着剤の層、14は異方性導電接着剤の層7と同一の接着剤を用いているが導電性粒子6は含まない接着剤のみの層である。

【0029】このように、本実施の形態では、半導体素子1と配線基板4間には導電性粒子6を含む異方性導電接着剤の層7とこの異方性導電接着剤の層7と同じ接着剤を用い導電性粒子6を含まない接着剤のみの層14の2つの層の接着剤の層が形成されている。尚、製造時の生産効率を考慮すると、半導体素子1と配線基板4間の接着剤を同時に硬化する必要があるため、導電性粒子6のない接着剤の層14と導電性粒子6のある層7の接着剤は同一材料の接着剤にする必要がある。

【0030】本実施の形態においても、各突起電極3の断面積は、半導体素子1上に形成された電極2より小さい断面積となるように形成されているので、各電極2同士の間の距離Bが短い場合でも配線基板4上の電極5との接続に用いられる突起電極3同士の間隔Aは大きくとれる。そのため、異方性導電接着剤の層7中では、各突起電極3の間において導電性粒子6同士が互いに接触したり、擦りあうことは軽減され、突起電極3間の良好な絶縁性を確保することができる。さらに、図5に示すように半導体素子1の配線基板4側の面には導電性粒子6を含まない接着剤のみの層14を構成することにより、隣接する電極2同士の間に導電性粒子6を介して導通チャネルができるのを確実に防止するので、半導体素子1の配線基板4側の面に形成された電極2間で絶縁信頼性が劣化するのを防止できる。

【0031】実施の形態6。図6は、本発明の実施の形態6による製造方法を示す断面図である。図において、1は半導体素子、2は半導体素子1上に形成された電極、3は突起電極、4は配線基板、5は配線基板4上に形成された電極、6は導電性粒子、7は導電性粒子6を含む異方性導電接着剤の層、14は異方性導電接着剤の層7と同一の接着剤を用いているが導電性粒子6は含まない接着剤のみの層である。図6(a)は、突起電極3を形成した半導体素子1の表面に導電性粒子6のない接着剤のみの層14を形成した状態を示す。図6(b)は、配線基板4の上に異方性導電接着剤の層7を形成した状態を示す。図6(c)は、異方性導電接着剤の層7を形成した配線基板4に対して導電性粒子6のない接着剤のみの層14を形成した半導体素子1を押し付けて加熱し、半導体素子1の突起電極3と配線基板4上の電極5との導通をとると同時に、導電性粒子6のない接着剤のみの層14と異方性導電接着剤の層7を加熱して硬化した状態を示す。

【0032】このように、あらかじめ半導体素子1の表

面に導電性粒子6のない接着剤のみの層14を形成しておくことにより、導電性粒子6のある異方性導電接着剤の層7と導電性粒子6のない接着剤のみの層14を完全に分離することが可能となり、配線基板4に半導体素子1を押し付け加熱して接着剤を硬化する際に、接着剤が軟化して流動し、導電性粒子6が半導体素子1上の電極2の間に存在することを完全に防止することができる。従って、本実施の形態による半導体装置の製造方法によれば、半導体素子1上の隣接する電極2同士の間導電性粒子6を介して導通チャネルができるのを防止し、半導体素子1の配線基板4側の面に形成された電極2の間で絶縁信頼性が劣化するのを防止できる半導体装置を実現することができる。

#### 【0033】

【発明の効果】この発明によれば、電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子と、突起電極と対向する位置に配設された電極を有する配線基板と、半導体素子と配線基板との間に形成され、突起電極とこれに対向する前記配線基板4上の電極とを導通させる異方性導電接着剤の層とを備えたので、微細な電極間隔を有した半導体素子の配線基板への接続において、突起電極間の距離を大きくすることができ、良好な絶縁性を確保し、かつ良好な導通を可能にすることができる半導体装置を提供できるという効果がある。

【0034】また、この発明によれば、電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子と、突起電極と対向する位置に配設された電極を有する配線基板と、半導体素子と配線基板との間に形成された複数層の接着剤の層とを備えた半導体装置であって、複数層の接着剤の層は、半導体素子の側にあって導電粒子を含まない接着剤の層と配線基板の側にあって突起電極とこれに対向する配線基板4上の電極とを導通させる異方性導電接着剤の層とで構成することにより、突起電極間の良好な絶縁性を確保し、かつ、半導体素子の隣接する電極2の間に導電性粒子を介して導通チャネルができるのを確実に防止することができるので、絶縁性の非常に良好な半導体装置を実現できるという効果がある。

【0035】また、この発明によれば、その配線基板は微細な配線が可能なガラス基板を用いるので、良好な絶縁性を確保し、かつ、実装密度の向上を図ることのできる半導体装置を実現できるという効果がある。また、この発明によれば、その配線基板はプリント基板と樹脂材で形成された配線層とを積層したので、良好な絶縁性を確保し、かつ、実装密度の向上と軽量化を図った半導体装置を実現できるという効果がある。また、この発明によれば、その配線基板は可とう性を有した樹脂材で構成された配線層を用いたので、良好な絶縁性を確保し、かつ、長期間にわたる接続の信頼性の向上が図れる半導体装置を実現することができるという効果がある。

\*【0036】また、この発明によれば、半導体素子の電極上に該電極より小さな断面積を有する突起電極をボールボンダで形成する工程を有しているので、突起電極の形成は写真製版やめっきなどの複雑な工程を不要とし、生産効率のよい半導体装置の製造方法を提供できるという効果がある。

【0037】また、この発明によれば、電極上に該電極より小さな断面積の突起電極を有する半導体素子の表面に導電粒子を含まない接着剤の層を形成する工程と、異方性導電接着剤の層を配線基板上の電極および配線が形成された面に形成する工程と、導電粒子を含まない接着剤の層が形成された半導体素子と異方性導電接着剤の層が形成された配線基板とを押し付けて接着する工程とを有しているので、半導体素子の隣接する電極2の間に導電性粒子を介して導通チャネルができるのを確実に防止することができ、絶縁性の非常に良好な半導体装置の製造方法を提供できるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による半導体装置の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の形態2による半導体装置の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の形態3による半導体装置の構成を示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態4による半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態5による半導体装置の構成を示す断面図である。

【図6】本発明の実施の形態6による半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図7】従来の半導体装置の構成を示す断面図である。

【図8】従来の半導体装置の構成を示す断面図である。

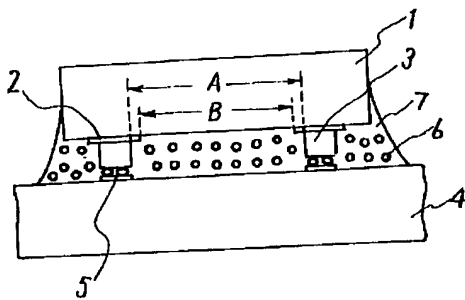
【図9】異方性導電接着剤を用いた従来の半導体装置の構成を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

1	半導体素子	2	半導体素子上の電極	3	突起電極
4	配線基板	5	配線基板上の電極	6	導電性粒子
7	異方性導電接着剤の層	8	配線層	9	導電リード
10	配線基板の凹部	11	絶縁層	12	導体層
13	突起	14	接着剤のみの層	15	プリント基板
16	配線パターン	21	導電性接着剤	22	封止剤
23	はんだ				

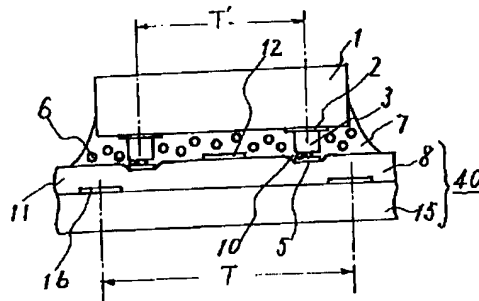
\*

【図1】

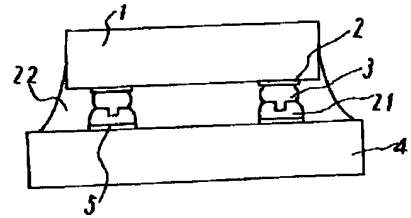


1: 半導体素子 2: 半導体素子上の電極 3: 突起電極  
 4: 配線基板 5: 配線基板上の電極 6: 導電性粒子  
 7: 異方性導電接着剤の層

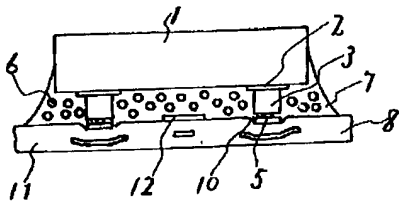
【図2】



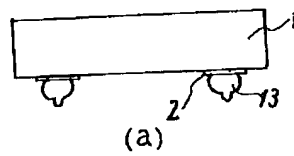
【図7】



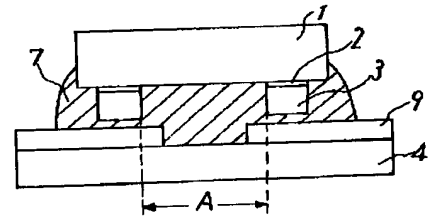
【図3】



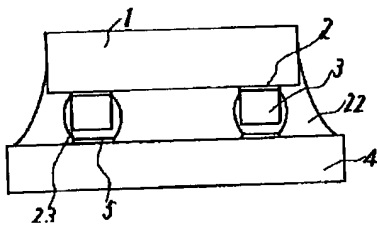
【図4】



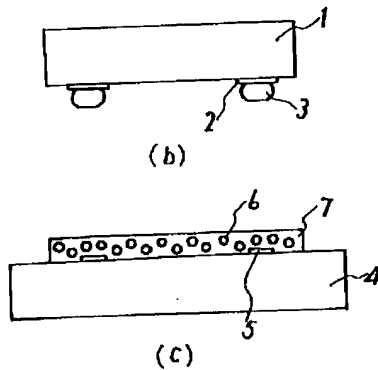
【図9】



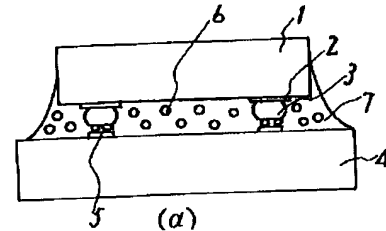
【図8】



(b)



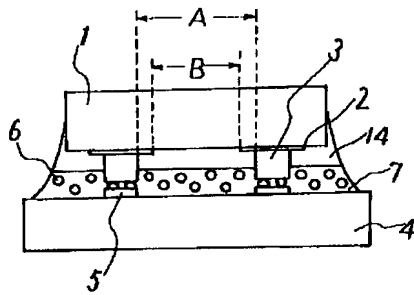
(c)



(a)

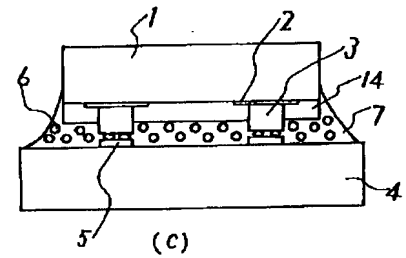
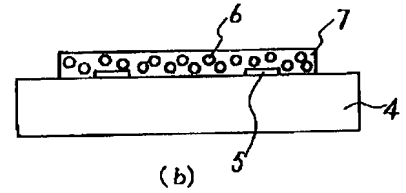
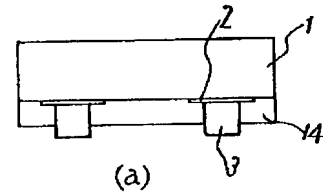


【図5】



- 1: 半導体素子    2: 半導体素子上の電極    3: 突起電極  
 4: 配線基板    5: 配線基板上の電極    6: 導電性粒子  
 7: 異方性導電接着剤の層  
 14: 接着剤のみの層

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 石崎 光範  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 北村 洋一  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 長嶺 高宏  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内